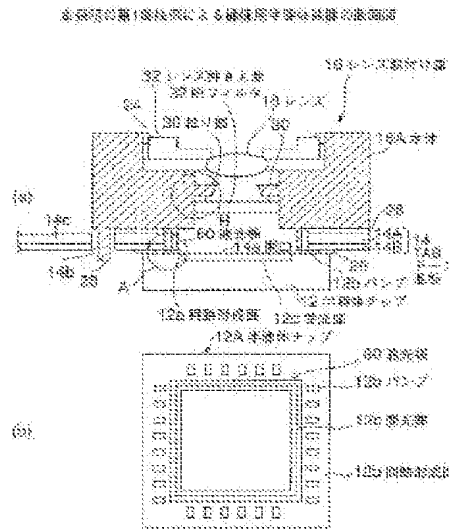


SEMICONDUCTOR DEVICE FOR IMAGING**Publication number:** JP2002135632 (A)**Publication date:** 2002-05-10**Inventor(s):** YODA TOSHIYUKI; KIDA SUSUMU; SUZUKI HIDEO**Applicant(s):** FUJITSU LTD**Classification:****- international:** H01L27/14; H01L21/60; H01L29/04; H01L31/20;
H04N5/225; H04N5/30; H04N5/335; H01L27/14;
H01L21/02; H01L29/02; H01L31/18; H04N5/225; H04N5/30;
H04N5/335; (IPC1-7): H04N5/225; H01L21/60; H01L27/14;
H04N5/335**- European:** H01L27/146A8C; H01L27/146A8S; H01L27/146A10;
H01L27/146A8**Application number:** JP20000320001 20001019**Priority number(s):** JP20000320001 20001019**Also published as:** JP3887162 (B2)
 US2002047119 (A1)
 US6476417 (B2)
 TW488070 (B)
 KR20020033024 (A)**Abstract of JP 2002135632 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device for imaging the thickness and the area, of which are smaller than those of the conventional devices concerning the semiconductor device for imaging obtained by packaging a semiconductor element having a photodetector and a lens for imaging. **SOLUTION:** A lens-fitting part 16, having the lens for imaging 18 fitted thereto, is fitted to a TAB tape board 14. A semiconductor chip for imaging 12 is mounted on a side opposite to the part 16. The lens 18 and the photodetector of the chip 12 face each other via an opening 14a formed at the substrate 14. Light, advancing toward the chip 12 via the substrate 14, is cut off by a light-shielding plate 60 to exclude influence on the photodetector substantially.



.....
Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(11)特許出願公開番号
特開2002-135632
(P2002-135632A)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース ⁸ (参考)
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	D 4 M 1 1 8
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 C 0 2 2
			3 1 1 R 5 C 0 2 4
27/14		H 0 4 N 5/335	V 5 F 0 4 4
H 0 4 N 5/335		H 0 1 L 27/14	D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(71)出願人 000003223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 荻田 敏幸
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 貴田 進
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像用レンズが取り付けられたレンズ取り付け部と、

前記撮像用レンズからの光を画像信号に変換する受光素子が回路形成面に形成された半導体チップと、

前記レンズ取り付け部と前記半導体チップとの間に設けられ、前記半導体チップにより生成された画像信号を外部回路に供給する柔軟性を有する基板と、

該基板を透過して前記半導体チップに向かう光を遮断して、前記受光素子への影響を実質的に除去する遮光板とを有することを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項2】 請求項1記載の撮像用半導体装置であって、

前記半導体チップは前記回路形成面が前記基板に向いた状態で前記基板に実装され、前記回路形成面に形成された前記受光素子は前記基板に設けられた開口を介して前記撮像用レンズと対向していることを特徴とする撮像用素子。

【請求項3】 請求項1又は2記載の撮像用半導体装置であって、

前記レンズ取り付け部は位置決めピンを有しており、前記基板は位置決め孔を有しており、前記位置決めピンが前記位置決め孔に嵌合した状態において、前記レンズ取り付け部は前記半導体チップが実装された前記基板の面の反対側の面に接着剤により固定されていることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の撮像用半導体装置であって、

前記遮光板は前記基板の開口内において前記レンズ取り付け部から前記半導体チップに向かって延在していることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項5】 請求項4記載の撮像用半導体装置であって、

前記遮光板は弾性を有する材料で形成されており、先端が前記半導体チップの前記回路形成面に当接していることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項6】 請求項2記載の撮像用半導体装置であって、

前記遮光板は前記レンズ取り付け部に一体的に形成されており、前記遮光板の先端は前記半導体チップの前記回路形成面に接着剤により固定されていることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の撮像用半導体装置であって、

前記レンズ取り付け部は前記撮像用レンズに対する絞りと作用する開口を形成する絞り部を有しており、該開口を形成する前記絞り部の端部は前記撮像用レンズの光軸に対して所定角度傾斜した傾斜面であることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項8】 請求項1乃至7のうちいずれか一項記載

の撮像用半導体装置であって、

前記基板は外部回路に接続されるための配線引き出し部を有しており、該配線引き出し部に電子部品が搭載されていることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項9】 撮像用レンズが取り付けられたレンズ取り付け部と、前記撮像用レンズからの光を画像信号に変換する受光素子が形成された半導体チップと、前記半導体チップが実装された基板とを有する撮像用半導体装置であって、

前記レンズ取り付け部は、前記撮像用レンズが取り付けられた上側部分と、前記基板に固定された下側部分とを有し、前記上側部分は前記下側部分に対して前記基板に接近又は離間する方向に移動可能に構成されており、前記撮像用レンズと前記半導体チップとの間の距離は可変であることを特徴とする撮像用半導体装置。

【請求項10】 請求項9記載の撮像用半導体装置であって、

前記上側部分が前記基板から離間する方向に移動した際に、前記上側部分が前記下側部分から外れないように抜け止め機構が設けられたことを特徴とする撮像用半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像用半導体装置に係わり、特に、受光素子を有する半導体素子と撮像用レンズとをパッケージした撮像用半導体装置に関する。

【0002】近年、小型カメラが組み込まれた携帯電話機やハンディパソコン(携帯型パーソナルコンピュータ)が開発されている。例えば、小型カメラを備えた携帯電話機は、通話者の映像を小型カメラにより撮像して画像データとして取り込み、通話相手にその画像データを送信する。このような小型カメラは、一般的にC-MOSセンサとレンズとにより構成される。

【0003】携帯電話機やハンディパソコンはより一層の小型化が進められており、これらに使用される小型カメラにも小型化が要求されている。このようなカメラへの小型化の要求を満足するために、レンズとC-MOSセンサとを一体化して形成した半導体装置パッケージが開発されている。

【0004】

【従来の技術】特願平11-17997号公報は、撮像用レンズとC-MOSセンサを有する半導体チップとを一体化した構成の半導体装置パッケージを開示している。この半導体装置パッケージにおいて、C-MOSセンサを有する半導体チップは、その受光面が上に向いた状態で、剛性を有するプリント基板の上に搭載され、プリント基板にワイヤボンディングされている。撮像用レンズは、半導体チップの受光面の上方の所定の位置に配置されるよう、プリント基板に対して固定されている。したがって、特願平11-17997号公報に開示され

た従来の小型カメラ用の半導体装置パッケージは、基板の上に半導体チップが搭載され、その上にレンズが配置されるという構成である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の構成の半導体装置パッケージは、その構造に起因して以下のような問題を有している。

【0006】1) 受光素子を有する半導体チップの製造過程において、半導体チップの厚みを小さくするために、半導体チップの背面を研磨機で削っている。このため、半導体チップの厚みはウェハ毎に変動する。変動の範囲は通常 $\pm 15 \mu\text{m}$ 程度であるが、許容範囲としては $\pm 30 \mu\text{m}$ 程度ある。半導体チップの厚みが増大すると、半導体チップの受光面とレンズとの間の距離が変動してしまう。すなわち、レンズはプリント基板の表面から所定の距離に配置され、且つ半導体チップの受光面はプリント基板の表面から半導体チップの厚み分だけ離れた位置に配置されるので、半導体チップの厚みが増大すると受光面はレンズに接近し、半導体チップの厚みが減少すると受光面はレンズから遠ざかる。

【0007】レンズと半導体チップの受光面との間の距離は、レンズの焦点距離に等しく設定されており、レンズによる像が受光面で正確に結像するようになっている。したがって、上述のようにレンズと受光面との間の距離が変動すると、焦点ずれが発生し、画像がボケるといった問題が発生する。

【0008】2) 半導体チップをプリント基板に搭載する際、ダイス付け装置を使用して半導体チップをプリント基板の表面に接着し固定する。ダイス付け装置では、チップの表面(受光素子が形成された面)を吸着して保持し、プリント基板上に搬送して載置する。このため、半導体チップの表面は吸着装置で覆われてしまい、受光素子の形成された面を画像認識することができない。したがって、半導体チップの外形を画像認識し、この外形をプリント基板上で半導体チップを位置決めするための基準としている。しかし、半導体チップの受光面と外形とは必ずしも一定の位置関係とはなっていない。すなわち、半導体チップはウェハをダイシングして分割することにより個片化される。その際に半導体チップの外形が形成されるが、ダイシングによる切断位置が変動することにより、半導体チップの外形に対する受光面の位置は一定とはならない。したがって、レンズの焦点位置が正確に受光面の中心に一致しない場合がある。

【0009】3) 半導体チップはワイヤボンディングによりプリント基板に搭載されるため、ワイヤボンディング用のパッドを半導体チップの周囲に配置しなければならない。したがって、ボンディングパッドを配置する部分をプリント基板に設ける必要があり、半導体装置パッケージの小型化の妨げとなっている。

【0010】4) 半導体装置パッケージとして実質的に

必要な厚さは、レンズの焦点距離に半導体チップの厚みを加えた距離である。しかし、上述の従来の半導体装置パッケージでは、半導体チップのレンズの反対側にプリント基板が配置されているため、半導体装置パッケージの実際の厚みは、レンズの焦点距離に半導体チップの厚みを加えた距離に更にプリント基板の厚みを加えた距離となる。したがって、プリント基板の厚み分だけ半導体装置パッケージの厚みが増大している。

【0011】5) プリント基板はセラミックス又はガラス・エポキシ等の剛性を有する材料で形成されている。したがって、プリント基板は屈曲することができず、半導体装置パッケージを機器に組み込む際に配置の自由度が小さいという問題がある。すなわち、小型カメラを形成する半導体装置パッケージを、携帯電話機やハンディパソコン内の主基板に電気的に接続するには、パッケージを直接主基板に実装するか、あるいは主基板と半導体装置パッケージとの間にフレキシブル配線基板を設ける必要があるといった制約がある。このような制約は携帯電話機やハンディパソコンの筐体設計の自由度を低くする。

【0012】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、従来装置より厚みが小さく、面積も小さいパッケージされた撮像用半導体装置を提供することを主な目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0014】請求項1記載の発明は、撮像用半導体装置であって、撮像用レンズが取り付けられたレンズ取り付け部と、前記撮像用レンズからの光を画像信号に変換する受光素子が回路形成面に形成された半導体チップと、前記レンズ取り付け部と前記半導体チップとの間に設けられ、前記半導体チップにより生成された画像信号を外部回路に供給する柔軟性を有する基板と、該基板を透過して前記半導体チップに向かう光を遮断して、前記受光素子への影響を実質的に排除する遮光板とを有することを特徴とするものである。

【0015】請求項1記載の発明によれば、半導体チップを実装するための基板は半導体チップの回路形成面と撮像用レンズとの間に配置される。これにより、基板の厚みを撮像用レンズと半導体装置の回路形成面に形成された受光素子との間の距離、すなわち撮像用レンズの焦点距離内に配置することができる。したがって、撮像用半導体装置の厚みは、実質的に撮像用レンズの焦点距離と半導体チップの厚みとの和に等しくなる。すなわち、基板の厚さは装置全体の厚みに含まれないため装置全体の厚みを減少することができる。また、柔軟性を有する基板は光を透過する特性を有しているが、遮光板を設けることにより基板を通過してきた光を遮断して受光素子

への影響を実質的に排除することができ、画質の劣化を防止することができる。

【0016】請求項2記載の発明は、請求項1記載の撮像用半導体装置であって、前記半導体チップは前記回路形成面が前記基板に向いた状態で前記基板に実装され、前記回路形成面に形成された前記受光素子は前記基板に設けられた開口を介して前記撮像用レンズと対向していることを特徴とするものである。

【0017】請求項2記載の発明によれば、基板に開口が形成されているため、フリップチップ実装等により半導体チップを基板に実装しても回路形成面に形成された受光素子を、開口を介して基板の反対側に取り付けられた撮像用レンズに対向させることができる。また、半導体チップを基板に実装する際に、半導体チップの回路形成面の反対側の背面を支持することができるため、回路形成面を画像認識しながら実装を行うことができる。これにより、半導体チップを高い位置精度で基板に実装することができる。

【0018】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の撮像用半導体装置であって、前記レンズ取り付け部は位置決めピンを有しており、前記基板は位置決め孔を有しており、前記位置決めピンが前記位置決め孔に嵌合した状態において、前記レンズ取り付け部は前記半導体チップが実装された前記基板の面の反対側の面に接着剤により固定されていることを特徴とするものである。

【0019】請求項3記載の発明によれば、基板に形成された位置決め孔にレンズ取り付け部の位置決めピンを嵌合することにより、レンズ取り付け部を高い位置精度で基板に取り付けることができる。半導体チップも基板に対して高い位置精度で実装することができるため、撮像用レンズと半導体チップとを高い位置精度で組み立てることができる。

【0020】請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の撮像用半導体装置であって、前記遮光板は前記基板の開口内において前記レンズ取り付け部から前記半導体チップに向かって延在していることを特徴とするものである。

【0021】請求項4記載の発明によれば、レンズ取り付け部の一部として遮光板を形成することができ、容易に受光素子に対する遮光効果を得ることができる。

【0022】請求項5記載の発明は、請求項4記載の撮像用半導体装置であって、前記遮光板は弾性を有する材料で形成されており、先端が前記半導体チップの前記回路形成面に当接していることを特徴とするものである。

【0023】請求項5記載の発明によれば、遮光板が半導体チップの回路形成面に当接することにより、基板を透過する光を遮光板により完全に遮断することができる。また、遮光板が回路形成面に当接しても、遮光板は弾性変形するため、回路形成面の損傷を与えることはない。

【0024】請求項6記載の発明は、請求項2記載の撮像用半導体装置であって、前記遮光板は前記レンズ取り付け部に一体的に形成されており、前記遮光板の先端は前記半導体チップの前記回路形成面に接着剤により固定されていることを特徴とするものである。

【0025】請求項6記載の発明によれば、遮光板を介してレンズ取り付け部を半導体チップの回路形成面に直接固することができる。したがって、受光素子への周囲からの光の影響を排除すると共に、基板の厚みのばらつきによる撮像用レンズと受光素子との間の距離への影響を排除することができる。

【0026】請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の撮像用半導体装置であって、前記レンズ取り付け部は前記撮像用レンズに対する絞りとして作用する開口を形成する絞り部を有しており、該開口を形成する前記絞り部の端部は前記撮像用レンズの光軸に対して所定角度傾斜した傾斜面であることを特徴とするものである。

【0027】請求項7記載の発明によれば、絞り部の端面により反射された光が受光素子に入射することを防止することができ、画像の劣化を防止することができる。

【0028】請求項8記載の発明は、請求項1乃至7のうちいずれか一項記載の撮像用半導体装置であって、前記基板は外部回路に接続されるための配線引き出し部を有しており、該配線引き出し部に電子部品が搭載されていることを特徴とするものである。

【0029】請求項8記載の発明によれば、配線引き出し部に電子部品を搭載することにより、スペースを有効に利用することができ、実装密度を向上することができる。

【0030】請求項9記載の発明は、撮像用レンズが取り付けられたレンズ取り付け部と、前記撮像用レンズからの光を画像信号に変換する受光素子が形成された半導体チップと、前記半導体チップが実装された基板とを有する撮像用半導体装置であって、前記レンズ取り付け部は、前記撮像用レンズが取り付けられた上側部分と、前記基板に固定された下側部分とを有し、前記上側部分は前記下側部分に対して前記基板に接近又は離間する方向に移動可能に構成されており、前記撮像用レンズと前記半導体チップとの間の距離は可変であることを特徴とするものである。

【0031】請求項9記載の発明によれば、撮像用レンズと半導体チップとの間の距離が変更することにより、撮像用レンズの焦点が常に受光素子に一致するように調整することができる。これにより、常に焦点の合った画像を得ることができる。

【0032】請求項10記載の発明は、請求項9記載の撮像用半導体装置であって、前記上側部分が前記基板から離間する方向に移動した際に、前記上側部分が前記下側部分から外れないように抜け止め機構が設けられたこ

とを特徴とするものである。

【0033】請求項9記載の発明によれば、撮像用レンズと半導体チップとの間の距離が変更することにより、撮像用レンズの焦点が常に受光素子に一致するように調整することができる。これにより、常に焦点の合った画像を得ることができる。

【0034】請求項10記載の発明によれば、レンズが設けられた上側部分が下側部分から外れないように抜け止め機構が設けられることにより、例えば装置の振動により、上側部分の螺子接続部緩んで外れてしまうことを防止できる。

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0035】図1(a)は本発明の第1実施例による撮像用半導体装置の断面図であり、図1(b)は図1(a)に示す半導体チップの受光面の平面図である。本発明の第1実施例による撮像用半導体装置10は、固体撮像用半導体チップ12と、TABテープ基板14と、レンズ取り付け部16とよりなる。

【0036】半導体チップ12はTABテープ基板14の上にフリップチップ実装される。レンズ取り付け部16は、レンズ(対物レンズ)18を含む光学システムを構成しており、TABテープ基板14に対して、半導体チップ12の反対側に搭載される。すなわち、半導体チップ12とレンズ取り付け部16とは、TABテープ基板14を挟んでその両側に搭載される。

【0037】半導体チップ12の回路形成面(受光面)12aには、撮像用の受光素子としてC-MOSセンサが形成されている。半導体チップ12は、回路形成面12aをTABテープ基板14に向けた状態で、TABテープ基板14に対してフリップチップ実装される。

【0038】TABテープ基板14には、半導体チップ12の回路形成面12aに形成されたC-MOSセンサ(受光素子)に対応する位置に開口14aが設けられている。したがって、半導体チップ12がTABテープ基板14に実装された状態で、半導体チップ12のC-MOSセンサは、TABテープ基板14の開口14a内に位置することとなる。

【0039】TABテープ基板14はポリイミドテープ14Aに配線14Bが形成されたものである。配線14Bはポリイミドテープ14Aに銅箔を貼り付けて、銅箔をパターン形成することにより形成される。半導体チップ12には外部接続用端子としてバンプ12bが形成されている。バンプ12bは、TABテープ基板14の配線14Bの一部として形成されたボンディングパッドに異方性導電樹脂20により接合される。なお、ポリイミドテープ14Aはこれに限られることなく、適当な柔軟性を有する材料、例えばポリエステルテープとしてもよい。また、配線14Bを形成する材料は銅箔に限られることなく、例えばアルミ箔等を用いることとしてもよ

い。

【0040】レンズ取り付け部16の本体16Aは、中央部に貫通した開口を有しており、この開口の上部を覆う状態でレンズ18が設けられている。レンズ18は本体16Aの開口の上部にはめ込まれ、レンズ押さえ蓋22により固定される。レンズ押さえ蓋22は接着剤24により本体16Aに固定される。

【0041】レンズ取り付け部16は、本体16Aの開口がTABテープ基板14の開口14aに一致した状態で、TABテープ基板14に対して接着剤26により固定される。本体16Aには位置決め用ピン28が設けられており、レンズ取り付け部16の本体16Aは、位置決め用ピン28がTABテープ基板14に設けられた位置決め孔14bに嵌合することにより、正確に位置決めされる。

【0042】TABテープ基板14に設けられた位置決め孔14bは、配線パターン用の位置決め孔を基準としてエッチング等により形成されるため、配線パターンに対して高い位置精度で形成される。したがって、位置決め孔14bに位置決めピン28を嵌合することにより、レンズ取り付け部16はTABテープ基板14に対して高い位置精度で取り付けられる。

【0043】レンズ取り付け部16の本体16Aの開口のレンズ18の下側には、絞り部30が形成されている。また、絞り部30の更に下側にはIRフィルタ32が配置されている。

【0044】上述のような構成において、レンズ18により集光された光は、絞り部30及びIRフィルタ32を通過して、半導体チップ12の回路形成面12aに形成されたC-MOSセンサに入射する。レンズ18と回路形成面12aとの間の距離は、レンズ18の焦点距離に等しくなるように設定されている。したがって、レンズ18に入射した光は、C-MOSセンサ上に集光され結像する。

【0045】そして、C-MOSセンサ上の像はC-MOSセンサにより電気信号に変換され、画像信号としてTABテープ基板14の配線引出し部14cを介して外部装置に供給される。

【0046】図2(a)は上述のTABテープ基板14の平面図である。図2(b)は図2(a)に示すTABテープ基板14と比較するための例を示す図であり、半導体チップ12をワイヤボンディングにより基板に搭載する場合の基板の平面図である。

【0047】図2(b)に示す基板40では、半導体チップ12の周囲にワイヤボンディング用のパッド42を設け、半導体チップ12の電極をボンディングワイヤ44によりパッドに電気的に接続する。したがって、半導体チップ12の周囲には、パッド42を設ける領域が必要である。

【0048】一方、図2(a)に示すTABテープ基板

14では、半導体チップ12はフリップチップ実装されるため、TABテープ基板14のパッドは半導体チップ12の電極に重なる位置となる。このように、パッドを設ける領域は半導体チップ12の内側となり、図2

(b)に示す例のようにパッドを設ける領域を半導体チップ12の周囲に設ける必要はない。したがって、図2(a)に示す本実施例によるTABテープ基板14の面積(外形寸法)は、図2(b)に示す例の基板より小さくすることができ、撮像用半導体装置10の全体寸法も小さくすることができる。

【0049】図3は図1(a)に示す撮像用半導体装置10を外回路に接続した例を示す図である。撮像用半導体装置10は、例えば携帯電話機に組み込まれる場合、携帯電話機内に設けられたプリント基板50に接続される。具体的には、撮像用半導体装置10のTABテープ基板14の配線引き出し部14cは、プリント基板50の配線52にハンダ54により接続される。

【0050】ここで、TABテープ基板14はポリイミド等の柔軟性を有する材料で形成されているため、半田接続後にTABテープ基板14を自由に折り曲げることができる。図3に示す例では、TABテープ基板14を屈曲して撮像用半導体装置10をプリント基板50の上方に配置している。このように、柔軟性を有するTABテープ基板14を用いることにより、撮像用半導体装置10が組み込まれる機器(ここでは携帯電話機)の筐体設計に自由度を持たせることができる。

【0051】TABテープ基板14の代わりに柔軟性を有しない基板を使用した場合は、撮像用半導体装置10と、プリント基板50との間にフレキシブル基板を設けて接続することにより、撮像用半導体装置10の位置の自由度は増す。しかし、フレキシブル基板を取り付ける分だけ余分な面積が必要となり、製造工程も複雑となってしまう。

【0052】図4は図1(a)におけるA部の拡大図である。レンズ取り付け部16の本体の底面には、遮光板60が形成されている。遮光板60は、レンズ取り付け部16がTABテープ基板14に搭載された際に、TABテープ基板14の開口14aの内面を全周にわたって覆うように設けられる(図1(b)参照)。

【0053】図5は遮光板60の作用を説明するための図であり、図5(a)は遮光板60を設けていない状態を示し、図5(b)は遮光板60を設けた状態を示す。

【0054】遮光板60が設けられていない場合、図5(a)に示すように、TABテープ基板14のポリイミドテープ14Aを透過した光(図中、矢印で示す)が開口14a内に入射してしまう。すなわち、柔軟性を有する基板とするために、ポリイミドテープあるいはポリエチレンテープ等の樹脂テープを使用すると、これらのテープは比較的光を透過しやすいので、TABテープ基板14の開口14a内に光が入ってしまう。開口14a内

に入った光の一部は半導体チップ12の受光部12c(C-MOSセンサ)に入射し、ハレーションを発生して画像を劣化させる。

【0055】しかし、本実施例では、図1(b)及び図5(b)に示すように、遮光板60により開口14aの内面が覆われているので、ポリイミドテープ14Aを透過してきた光(図中、矢印で示す)は遮光板60により遮られて、半導体チップ12の受光部12cには到達しない。したがって、遮光板60を設けることにより、TABテープ基板14を透過してくる光に起因したハレーションの発生を防止することができ、画像の劣化を防ぐことができる。

【0056】なお、遮光板60と半導体チップの回路形成面(受光面)との間には僅かな間隙が形成され、その間隙から光が漏れることはあるが、この漏れる光の量は非常時に僅かであり、受光面に対して実質的に影響を及ぼさない。

【0057】図6は遮光板60の変形例を示す断面図である。図6に示す遮光板62は、弾性を有する材料で作成されており、レンズ取り付け部16の本体16Aに取り付けられている。取り付け方法は、遮光板62の一部を受容する嵌合部を本体16Aに形成しておき、遮光板62をはめ込んで固定することとしてもよく、また、接着剤等で固定してもよい。

【0058】遮光板62が本体16Aの底面から突出する寸法は、本体16Aの底面から半導体チップ12の回路形成面12aまでの距離より僅かに大きくしておく。これにより、レンズ取り付け部16と半導体チップ12とがTABテープ基板14に搭載された状態で、遮光板62は半導体チップ12の回路形成面12aに当接し、遮光板62と回路形成面12aの間には間隙が形成されない。したがって、TABテープ14を透過した光は遮光板62により完全に遮断され、開口14a内の受光面に到達することはない。なお、遮光板62は弾性を有する材料で形成されるので、遮光板62が回路形成面12aに当接しても弾性変形し、回路形成面12aに損傷を与えることはない。

【0059】図7は遮光板を含めたレンズ取り付け部16の取り付け構造の変形例を示す断面図である。図7に示す変形例では、遮光板64はレンズ取り付け部16の本体16Aの一部として比較的大きな厚みを有している。そして、本体16Aは遮光板64を介して半導体チップの回路形成面12aに接着剤66により固定されている。すなわち、レンズ取り付け部16は、TABテープ基板14に搭載されるのではなく、半導体チップ12に固定される。

【0060】図7に示すような取り付け構造によれば、光学系を構成するレンズ取り付け部16をTABテープ基板14から分離しておくことができる。これにより、レンズ取り付け部16に作用する外力がTABテープ基

板14に直接作用することを防止することができる。

【0061】例えば、本実施例による撮像用半導体装置10が携帯電話機に組み込まれた場合、レンズ取り付け部16は携帯電話機の筐体に取り付けられる。この取り付けの際、レンズ取り付け部16には外力が作用し、この外力がTABテープ基板14のような電気信号に係る部分に作用すると電気的な部分に不良が発生し信頼性が低下することがある。

【0062】しかし、図7に示す例では、レンズ取り付け部16の本体16AはTABテープ基板14に接触していないので、上述のようなレンズ取り付け部16に作用する外力に起因した問題は生じない。また、本体16Aに一体的に形成された遮光板64が接着剤66により半導体チップ12の回路形成面12aに固定されるため、TABテープ基板14を透過してきた光も完全に遮断することができる。

【0063】図8は図1のB部の拡大図である。図8に示すように、本実施例における絞部30の先端部分には、レンズの光軸に対して所定の角度 θ だけ傾斜した傾斜面30aが設けられている。図9は傾斜面30aが設けられていない場合の、光の経路を示す図であるが、この場合、レンズ18を透過して絞部30の端面に到達した光は、端面により反射されて受光面に入射し、画像の劣化の原因となる。そこで、本実施例では、レンズの光軸に対して所定の角度 θ 傾斜した傾斜面30aを設けることにより、レンズを透過してきた光が絞部30の端面で反射して受光面に到達しないように構成されている。

【0064】次に本発明の第2実施例について図10を参照しながら説明する。図10は本発明の第2実施例による撮像用半導体装置70の断面図である。なお、図10において、図1に示す構成部品と同等な部品には同じ参照符号を付し、その説明は省略する。

【0065】本発明の第2実施例による撮像用半導体装置では、TABテープ基板14のポリイミドテープ14Aに、半導体チップ12が入るような開口を予め形成しておく。また、銅箔等をエッチングによりパターン形成した配線14Bに対して錫メッキを施しておく。そして、半導体チップ12の bumps 12b を金 bumps として形成し、金 bumps 12b と配線14BとをILB接続（金錫共晶接続）により接合する。金 bumps 12b と配線14Bとを接続した後、充填樹脂72を金 bumps 12b の接合部付近にポッティングして充填する。そしてレンズ取り付け部16を充填樹脂72の上に配置して接着剤26により固定する。

【0066】本実施例によれば、TABテープ基板14を上述の第1実施例とは反対向きで用いており、レンズ取り付け部16と半導体チップ12との間にTABテープ基板14のポリイミドテープ14Aが介在していない。したがって、ポリイミドテープ14Aの厚さにばら

つきがあっても、レンズ18と半導体チップ12との間の距離は一定に保たれる。また、ポリイミドテープ14Aを透過する光を遮光するための遮光部を設ける必要はない。

【0067】次に本発明の第3実施例について図11を参照しながら説明する。図11は本発明の第3実施例による撮像用半導体装置80の断面図である。なお、図11において、図1に示す構成部品と同等な部品には同じ参照符号を付し、その説明は省略する。

【0068】本発明の第3実施例による撮像用半導体装置では、TABテープ基板14のポリイミドテープ14Aに、半導体チップ12が入るような開口を予め形成しておく。また、銅箔等をエッチングによりパターン形成した配線14Bに対して金メッキを施しておく。そして、金メッキが施された配線14Bと半導体チップ12の bumps 12b とを、シングルポイントボンディングで接続する。 bumps 12b と配線14Bとを接続した後、充填樹脂72を金 bumps 12b の接合部付近にポッティングして充填する。そして図7に示すような構成のレンズ取り付け部16を半導体チップ12の回路形成面12a上に配置して接着剤66にて固定する。

【0069】本実施例によれば、TABテープ基板14を上述の第1実施例とは反対向きで用いており、レンズ取り付け部16と半導体チップ12との間にTABテープ基板14のポリイミドテープ14Aが介在していない。したがって、ポリイミドテープ14Aの厚さにばらつきがあっても、レンズ18と半導体チップ12との間の距離は一定に保たれる。また、レンズ取り付け部16は半導体チップ12の回路形成面12aに直接接着されているため、レンズ取り付け部16と半導体チップ12との間に間隙が形成されることはなく、半導体チップ12の受光面に不要な光が入射することを防止できる。

【0070】次に本発明の第4実施例について図12を参照しながら説明する。図12は本発明の第4実施例による撮像用半導体装置90の断面図である。なお、図12において、図1に示す構成部品と同等な部品には同じ参照符号を付し、その説明は省略する。

【0071】図12に示す撮像用半導体装置90は、基本的に図1に示す撮像用半導体装置10と同じ構成を有するが、レンズ取り付け部16の本体16Aが、上側部分16A-1と下側部分16A-2とに分割されていることが異なる。また、本実施例では、TABテープ基板14の配線引き出し部14cに実装部品92を搭載して半田付けし、配線引き出し部14cを有効利用して、高密度の実装を実現している。

【0072】上側部分16A-1にはレンズ18が取り付けられ、下側部分16A-2には絞部30、IRフィルタ32及び遮光板60が設けられる。そして、上側部分16A-1と下側部分16A-2とは互いに螺子接続されており、上側部分16A-1を下側部分16A-

2から分離することができる。すなわち、光学系におけるレンズ18を撮像用半導体装置90から取り外すことができる構成となっている。

【0073】実装部品92をTABテープ基板14に半田付けする際、半田リフローにより搭載するが、レンズ18はプラスチックレンズであるため、半田リフロー時の熱でプラスチックレンズが損傷を受けるおそれがある。そこで、本実施例では、レンズ18を含む上側部分16A-1を半田リフロー時に撮像用半導体装置90から取り外しておくことができる。半田リフローが終了した後に上側部分16A-1を下側部分16A-2に螺子接続することにより、レンズ18を容易に組み込むことができる。

【0074】また、本実施例及び、上述の実施例では必要ないが、レンズ18と半導体チップ12の回路形成面（受光面）12aと間の距離を可変とすることもできる。すなわち、上側部分16A-1を下側部分16A-2に対して回転することにより、レンズ18の位置は上下方向に移動し、レンズ18と回路形成面12aとの間の距離を変えることができる。

【0075】図13は、上側部分16A-1と下側部分16A-2の螺子接続部分を拡大して示す断面図である。螺子接続は、振動等により螺子部がゆるんで回転してしまい、レンズ18と半導体チップ12との間の距離が変わってしまったり、上側部分16A-1が外れてしまったりするおそれがある。

【0076】そこで、本実施例では、上側部分16A-2の抜け止めや回り止めを施すことで、上述の不具合に対処している。まず、抜け止めについて図14乃至17を参照しながら説明する。

【0077】図14は下側部分16A-2の螺子接続部分の斜視図である。螺子接続部分の先端部には直径方向上対向した部分に一对の突起部92が設けられる。各突起部92は、縦方向に設けられた一对の切り込み溝（スリット）94の間に設けられる。切り込み溝94の間の部分は、直径方向に外力が作用した場合に、容易に弾性変形できる程度の幅とされている。

【0078】図15は突起部92が設けられた部分の拡大断面図である。突起部92が設けられる部分は、その半径方向の厚みも小さくされており、半径方向に容易に弾性変形可能となっている。突起部92は螺子接続部よりも半径方向上外側に突出している。突起部92の上端面には適当な傾斜が設けられており、上側部分16A-1の螺子接続部が下側部分16A-2の螺子接続部分にねじ込まれる際に、容易に半径方向内側へ弾性変形することができる。すなわち、突起部92の上端面に上側部分16A-1の螺子接続部を押圧することにより、突起部92は半径方向内側に弾性変形して、上側部分16A-1の螺子接続部を容易に下側部分16A-2の螺子接続部にねじ込むことができる。

【0079】上側部分16A-1の螺子接続部が下側部分16A-2の螺子接続部にねじ込まれると、弾性変形していた突起部92は元の位置に戻る。したがって、上側部分16A-1が取り外す方向に移動した際に、その螺子接続部は突起部92の下端面に当接する。これにより、例えば振動により上側部分が回転して外れる方向に移動したような場合は、突起部92の下端面によりそれ以上の移動が防止される。したがって、突起部92の下端面は、上側部分16A-1の抜け止めとして作用する。

【0080】ただし、上側部分16A-1を取り外したい場合は、強制的に上側部分16A-1を外す方向に回すことにより、突起部92は半径方向内側に弾性変形して、上側部分16A-1の螺子接続部の移動を許容する。すなわち、突起部92は、振動等による小さな回転力が上側部分16A-1に作用した場合は抜け止めとして作用し、大きな回転力が作用した場合は上側部分の移動を許容する。

【0081】図16は突起部92の他の例を示す断面図である。図16(a)に示す突起部92Aは、その上端面と下端面が丸みを帯びており、上側部分16A-1の螺子接続部が突起部92A上を滑らかに摺動可能となっている。

【0082】また、図16(b)に示す突起部92Bは、その上端面は丸みを帯びているが、下端面は直角に切れ込んでいる。突起部92Bの形状によれば、上側部分16A-1の螺子接続部は、容易に下側部分の螺子接続部分にねじ込むことはできるが、一旦ねじ込まれた後は、上側部分16A-1に大きな回転力が作用したとしても接続部の移動は突起部92Bの下端面により阻止される。

【0083】図17は上側部分の抜け止めの他の例を示す断面図である。図17に示す例では、下側部分16A-2の螺子接続部の先端部の外周に溝96を設け、溝96内に抜け止め用のリング98を配置している。リング98は、図17(b)に示すように、一部が除去された円形状であり、弾性を有する金属ワイヤあるいは樹脂により形成される。

【0084】リング98は、図17(a)に示すように、断面の略半分が溝96から外側に出るような円形に形成されている。リング98は予め溝96にはめ込まれており、上側部分16A-1の螺子接続部がねじ込まれる際に、内側に圧縮されてその径が小さくなる。すなわち、リング98は溝96内に収容された状態となり、上側部分16A-1の螺子接続部は容易にリング98の部分を通過することができる。

【0085】上側部分16A-1の螺子接続部がリング98の部分を通過してしまうと、リング98は元の形状に戻り、図17(a)に示す状態となる。したがって、上側部分16A-1が外れる方向に移動しても、リング

98が抜け止めとして作用して、上側部分16A-1は、リング98を超えて移動することができない。

【0086】なお、リング98を形状記憶合金で形成し、上側部分をねじ込んだ後に、リング98を加熱して元の形状に戻すこととしてもよい。すなわち、リング98の形状を図17(a)に示す状態として記憶させておき、溝96にはめ込むときは径を小さくしておく。すなわち、リング98は最初は小さい径として溝96に全体が入り込むようにしておく。そして、上側部分16A-1がねじ込まれた後にリング98を加熱して元の形状に戻す。すなわち、上側部分16A-1がねじ込まれた後にリング98を加熱して図17(a)に示す状態とすることにより、リング98は抜け止めとして作用する。

【0087】図18は、上側部分と下側部分との間に回り止めを設けた例を示す断面図である。図18に示す例では、上側部分16A-1の螺子接続部に溝100を設け、溝100内に、ゴム等の弾性材料のOリング102を設けている。Oリング102が下側部分16A-2の螺子接続部の上端部の外周面に当接するように、溝100の形状及びOリングの形状を設定する。これにより、上側部分16A-1の螺子接続部がある程度ねじ込まれた時点で、Oリング102が下側部分16A-2の螺子接続部に接触する。その後、Oリング102が弾性変形した状態で、上側部分16A-1を更にねじ込む。これにより、上側部分16A-1の螺子接続部と下側部分16A-2との間には、Oリング102が弾性変形した状態で設けられることとなり、Oリング102の摩擦により上側部分16A-1容易に回らない状態となる。これにより、振動等により上側部分16A-1が回転してレンズ18と受光面との間の距離が変化してしまうことを防止できる。

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1記載の発明によれば、半導体チップを実装するための基板は半導体チップの回路形成面と撮像用レンズとの間に配置される。これにより、基板の厚みを撮像用レンズと半導体装置の回路形成面に形成された受光素子との間の距離、すなわち撮像用レンズの焦点距離内に配置することができる。したがって、撮像用半導体装置の厚みは、実質的に撮像用レンズの焦点距離と半導体チップの厚みとの和に等しくなる。すなわち、基板の厚さは装置全体の厚みに含まれないため装置全体の厚みを減少することができる。また、柔軟性を有する基板は光を透過する特性を有しているが、遮光板を設けることにより基板を通過してきた光を遮断して受光素子への影響を実質的に排除することができ、画質の劣化を防止することができる。

【0088】請求項2記載の発明によれば、基板に開口が形成されているため、フリップチップ実装等により半導体チップを基板に実装しても回路形成面に形成された受光素子を、開口を介して基板の反対側に取り付けられた

撮像用レンズに対向させることができる。また、半導体チップを基板に実装する際に、半導体チップの回路形成面の反対側の背面を支持することができるため、回路形成面を画像認識しながら実装を行うことができる。これにより、半導体チップを高い位置精度で基板に実装することができる。

【0089】請求項3記載の発明によれば、基板に形成された位置決め孔にレンズ取り付け部の位置決めピンを嵌合することにより、レンズ取り付け部を高い位置精度で基板に取り付けることができる。半導体チップも基板に対して高い位置精度で実装することができるため、撮像用レンズと半導体チップとを高い位置精度で組み立てることができる。

【0090】請求項4記載の発明によれば、レンズ取り付け部の一部として遮光板を形成することができ、容易に受光素子に対する遮光効果を得ることができる。

【0091】請求項5記載の発明によれば、遮光板が半導体チップの回路形成面に当接することにより、基板を透過する光を遮光板により完全に遮断することができる。また、遮光板が回路形成面に当接しても、遮光板は弾性変形するため、回路形成面の損傷を与えることはない。

【0092】請求項6記載の発明によれば、遮光板を介してレンズ取り付け部を半導体チップの回路形成面に直接固することができる。したがって、受光素子への周囲からの光の影響を排除すると共に、基板の厚みのばらつきによる撮像用レンズと受光素子との間の距離への影響を排除することができる。

【0093】請求項7記載の発明によれば、絞りの端面により反射された光が受光素子に入射することを防止することができ、画像の劣化を防止することができる。

【0094】請求項8記載の発明によれば、配線引き出し部に電子部品を搭載することにより、スペースを有効に利用することができ、実装密度を向上することができる。

【0095】請求項9記載の発明によれば、撮像用レンズと半導体チップとの間の距離が変更することにより、撮像用レンズの焦点が常に受光素子に一致するように調整することができる。これにより、常に焦点の合った画像を得ることができる。

【0096】請求項10記載の発明によれば、レンズが設けられた上側部分が下側部分から外れないように抜け止め機構が設けられることにより、例えば装置の振動により上側部分の螺子接続部緩んで外れてしまうことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1実施例による撮像用半導体装置の断面図であり、(b)は半導体チップの受光面の平面図である。

【図2】(a)は図1に示すTABテープ基板の平面図

であり、(b)は半導体チップをワイヤボンディングする場合のプリント基板の平面図である。

【図3】図1(a)に示す撮像用半導体装置を機器に組み込むための構成を示す図である。

【図4】図1(a)のA部の拡大図である。

【図5】図1に示す遮光板の作用を説明するための断面図である。

【図6】遮光板の変形例を示す断面図である。

【図7】遮光板を介してレンズ取り付け部の本体と半導体チップとを接続する例を示す断面図である。

【図8】図1に示すB部の拡大図である。

【図9】絞り部により反射される光の光路を説明するための図である。

【図10】本発明の第2実施例による撮像用半導体装置の断面図である。

【図11】本発明の第3実施例による撮像用半導体装置の断面図である。

【図12】本発明の第4実施例による撮像用半導体装置の断面図である。

【図13】図12に示す螺子接続部付近の拡大断面図である。

【図14】図12に示す下側部分の螺子接続部に設けられる突起部の斜視図である。

【図15】図14に示す突起部の断面図である。

【図16】図15に示す突起部の変形例を示す断面図である。

【図17】螺子接続部に設けられる抜け止めの他の例を

示す断面図である。

【図18】螺子接続部に設けられる回り止めを示す断面図である。

【符号の説明】

10、70、80、90 撮像用半導体装置

12 半導体チップ

12a 回路形成面

12b バンプ

12c 受光部

14 TABテープ基板

14A ポリイミドテープ

14B、52 配線

14a 開口

14b 位置決め孔

14c 配線引き出し部

16 レンズ取り付け部

16A 本体

16A-1 上側部分

16A-2 下側部分

20 異方性導電樹脂

22 レンズ押さえ蓋

24、26 接着剤

30 絞り部

32 IRフィルタ

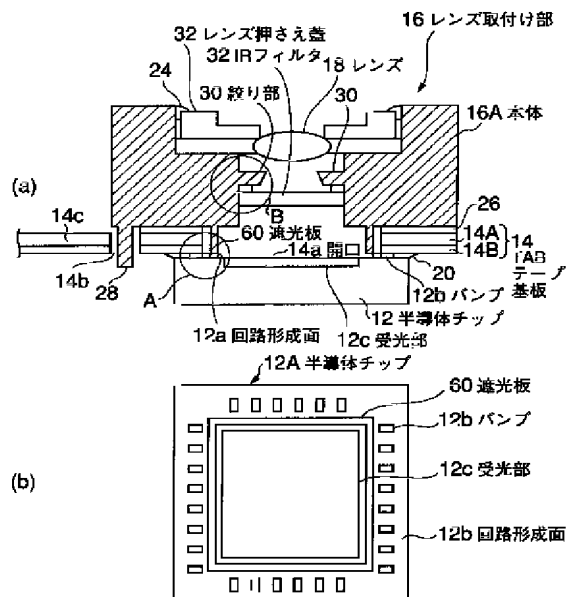
50 プリント基板

54 半田

60、62、64 遮光板

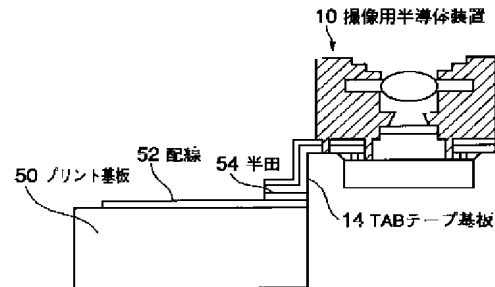
【図1】

本発明の第1実施例による撮像用半導体装置の断面図



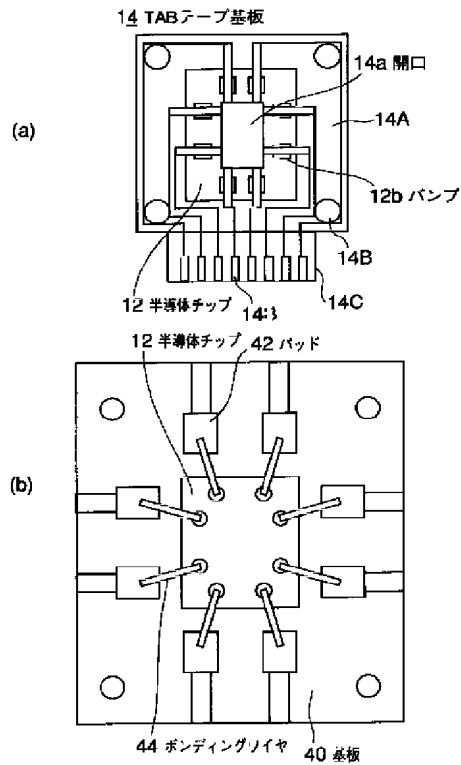
【図3】

図1に示す撮像用半導体装置を機器に組み込むための構成を示す図



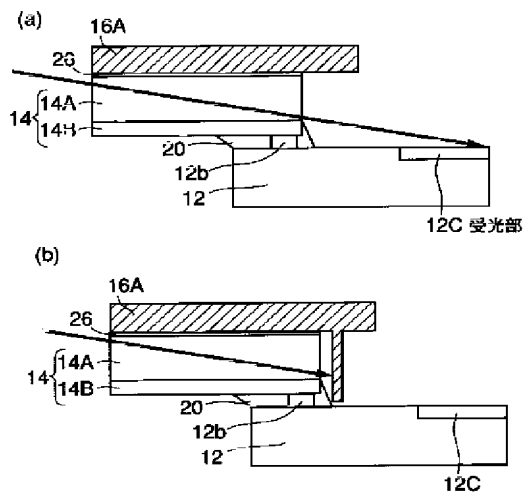
【図2】

(a)は図1に示すTABテープ基板の平面図であり、(b)は
半導体チップをワイヤボンディングする場合のプリント基板の平面図



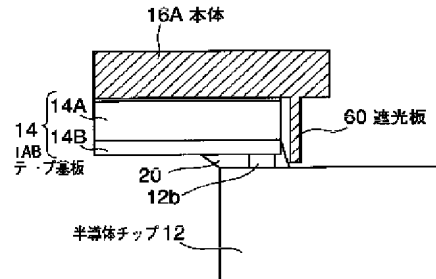
【図5】

図1に示す遮光板の作用を説明するための断面図



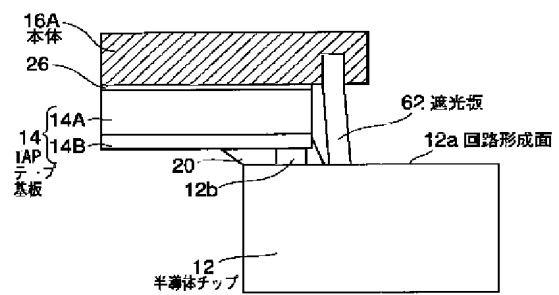
【図4】

図1のA部の拡大図



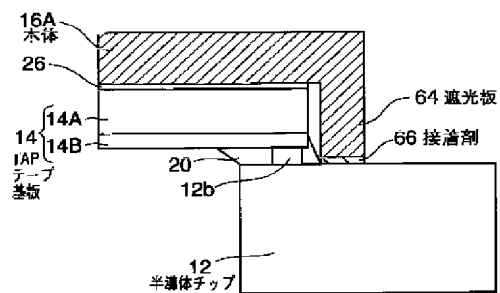
【図6】

遮光板の変形例を示す断面図



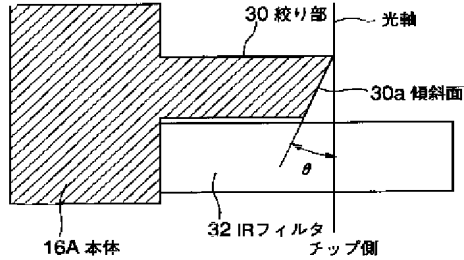
【図7】

遮光板を介してレンズ取り付け部の本体と半導体チップとを
接続する例を示す断面図



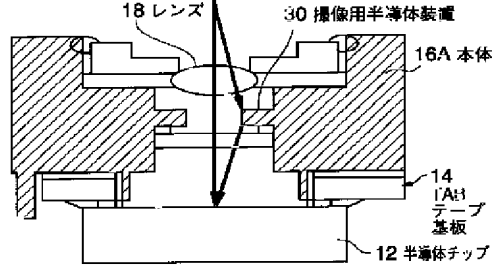
【図8】

図1に示すB部の拡大図



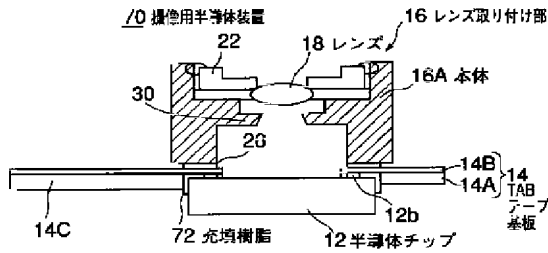
【図9】

絞り部により反射される光の光路を説明するための図



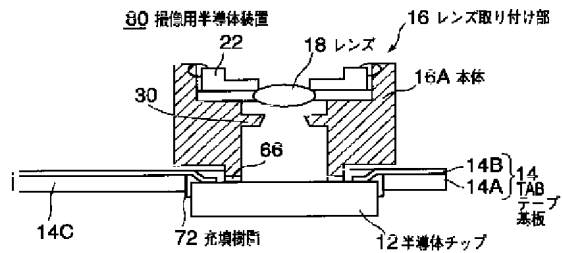
【図10】

本発明の第2実施例による撮像用半導体装置の断面図



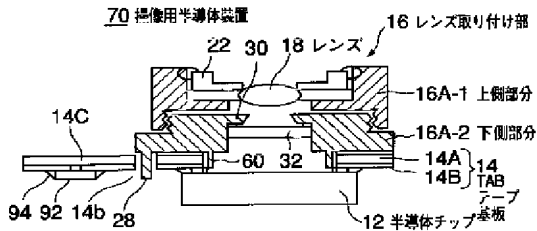
【図11】

本発明の第3実施例による撮像用半導体装置の断面図



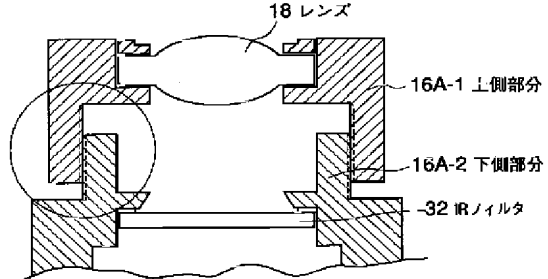
【図12】

本発明の第4実施例による撮像用半導体装置の断面図



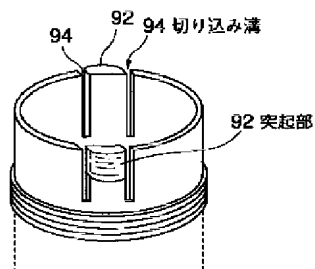
【図13】

図12に示す端子接続部付近の拡大断面図



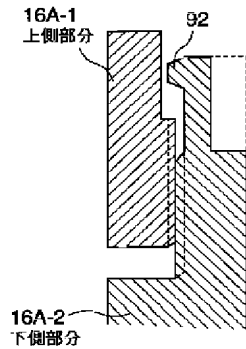
【図14】

図12に示す下側部分の端子接続部に設けられる突起部の斜視図



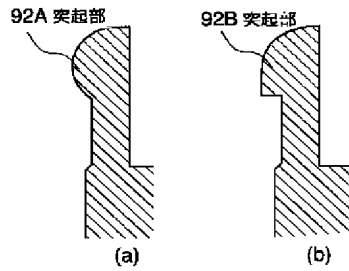
【図15】

図14に示す突起部の断面図



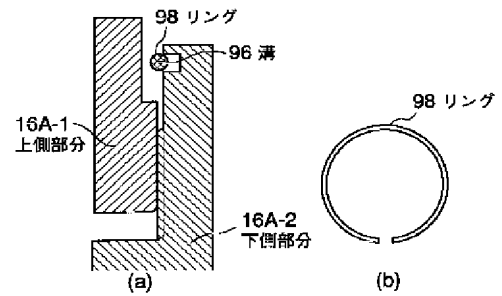
【図16】

図15に示す突起部の変形例を示す断面図



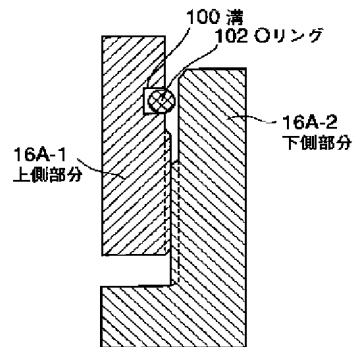
【図17】

螺子接続部に設けられる抜け止めの他の例を示す断面図



【図18】

螺子接続部に設けられる回り止めを示す断面図



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 英雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA14 GD02 HA23
HA24 HA27 HA30 HA32
5C022 AA13 AB43 AC42 AC51 AC54
AC70 AC78
5C024 BX01 CY49 EX21 EX25 EX42
GY31
5F044 KK03 LL00 NN07 NN08 NN13
NN18